

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-213940

(43)Date of publication of application : 03.12.1984

(51)Int.Cl.

F02M 21/02

(21)Application number : 58-088767

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.05.1983

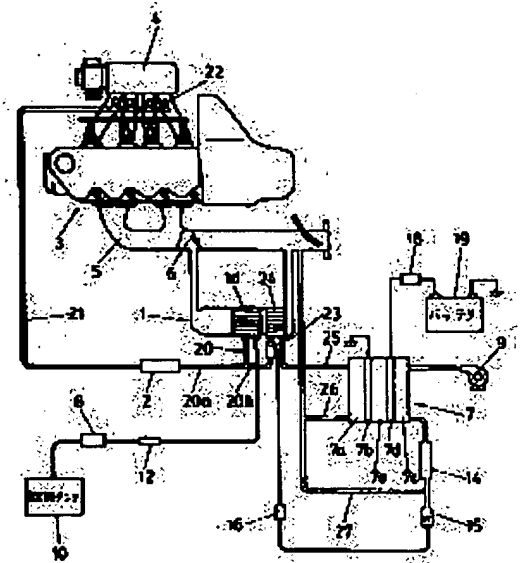
(72)Inventor : HIROTA TOSHIO

## (54) REFORMING GAS ENGINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent deterioration of a fuel cell by providing a CO converter for converting carbon monoxide into carbon dioxide in the downstream of a reformer and after mixing a portion of reformed gas produced through reformer with water, feeding it through CO converter to a fuel cell.

**CONSTITUTION:** Reforming gas piping 20 for taking out reformed gas from the reforming section 1d of reformer 1 is branched into engine piping 20a and fuel cell piping 20b. The engine piping 20a is coupled through gas cooler 2, gas piping 21 and gas valve 22 to a suction manifold 4 to feed reformed gas to the engine 3. The fuel cell piping 20b is coupled through a mixer 23 to CO converter 24. The mixer 23 is also fed with water from a tank 15 through a water pump 16 and mixed with reformed gas fed from the reformer 1. CO converter 24 is positioned at the downstream of reforming section 1d of reformer 1 and after reforming CO in the reformed gas mixed with water to CO<sub>2</sub> feed it through the reformed gas piping 25 to a fuel cell 7.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-213940

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 M 21/02

識別記号

庁内整理番号  
6620-3G

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月3日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 改質ガスエンジン

横須賀市夏島町1番地日産自動車株式会社追浜工場内

⑯ 特 願 昭58-88767

⑰ 出 願 人 日産自動車株式会社

⑱ 出 願 昭58(1983)5月20日

横浜市神奈川区宝町2番地

⑲ 発 明 者 広田寿男

⑳ 代 理 人 弁理士 大沢敬

明 細 書

1. 発明の名称

改質ガスエンジン

2. 特許請求の範囲

1 エンジンの排気熱を熱源とし、供給される燃料を水素に富むガスに改質する改質器と、この改質器によつて生成した改質ガスを燃料とする改質ガスエンジンと、前記改質ガスの一部に水を混合するミキサと、このミキサによつて水を混合した改質ガス中の一酸化炭素を二酸化炭素に変換するCO変換器と、このCO変換器によつて生成した改質ガスを燃料とする燃料電池とからなる改質ガスエンジン。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、車両用改質ガスエンジンの補機駆動用電源として燃料電池を使用する改質ガスエンジンに関する。

従来の改質ガスエンジンとしては、例えば特開昭52-113426号公報にも記載されている

が、第1図に示すようなものがある。

これは、燃料入口1aから改質器に供給されるメタノール、ガソリン等の燃料を、改質器1で水素に富むガスに改質してガス出口1bから排出し、その改質ガスをガスクーラ2で冷却した後、改質ガスエンジン3の吸気マニホールド4へ供給してエンジン3内で燃焼させて動力を発生させる。

そして、エンジン排気は排気管5から改質器1へ供給され、改質反応に必要な熱を供給するが、排気熱量の過剰な条件においては、排気バイパス弁6によつて排気をバイパスさせて排出する。

ところで、このような改質ガスエンジンの補機駆動用電源として燃料電池を使用することが提案されている。燃料電池は燃料から電力への変換効率が高く、燃料として改質ガスを使用した燃料電池は変換効率が30～50%である。

一方、エンジン直結のオルタネータによる発電では、市街地走行の場合変換効率が平均8%であるため、効率の点で燃料電池は優れた電源であり、しかも燃料を改質ガスエンジンの燃料と共用でき

るという利点もある。

従来、この種の燃料電池システムとしては、例えば第2図に示すようなものがある（特開昭53-113426号公報参照）。

これは、改質器1で生成された改質ガスを燃料とする燃料電池7と、燃料ポンプ8と、空気ポンプ9等によって構成されている。

メタノール、ガソリン等の燃料は、燃料タンク10から燃料ポンプ8によつて、改質器1の蒸発部1cへ制御弁11を介して供給される。

改質器1の改質部1dで発生した改質ガスは、燃料電池7の燃料ガス室7aに送られ、燃料極7bにて反応する。余剰改質ガスは配管13を通り、改質器1の蒸発部1cに戻される。

また、空気ポンプ9によつて外部の空気が燃料電池7の空気室7cに送られ、空気極7dで反応してその反応によつて生成した水蒸気と余剰空気は、クーラ14によつて冷却され、空気と生成水に分離される。

そして、生成水は生成水タンク15に貯蔵され、

空気は改質器1の蒸発部1cに送られる。

生成水タンク15の生成水は、水ポンプ16によつてミキサ17に送られ、制御弁12によつて流量制御された燃料と混合され、改質器1の改質部1dへ供給される。

燃料電池7の燃料極7bと空気極7dとの間には、電解液7eが充填されており、空気極7dは電圧レギュレータ18を介してバッテリー19の一方の端子に接続され、燃料極7bとバッテリー19の他方の端子とは共に接地されており、燃料電池7で発生した電気エネルギーをバッテリー19に蓄電するようになっている。

しかしながら、このような従来の改質ガスエンジンと燃料電池とを組み合わせる場合、改質ガスをエンジンと燃料電池の両方に供給するため、エンジンに適合する改質ガスをそのまま燃料電池に供給すると、燃料電池では燃料に対する水の割合が減少し、改質ガス中の一酸化炭素が増加して、燃料電池の燃料極の触媒が被毒され、劣化するという問題点があった。

この発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、改質ガス中の一酸化炭素(CO)による触媒の被毒をなくし、燃料電池の劣化を防止した改質ガスエンジンを提供することを目的とする。

そのため、この発明による改質ガスエンジンは、改質器の下流にCOを二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)に変換するCO変換器を設け、改質器で生成した改質ガスの一部に水(H<sub>2</sub>O)を混合した後、CO変換器を介して燃料電池に供給する構成にすることによつて、上記目的を達成するものである。

以下、添付図面の第3図及び第4図を参照してこの発明の実施例を説明する。

第3図は、この発明の一実施例を示す構成図であつて、第1図及び第2図と対応する部分には同一符号を付してあり、それらの説明は省略する。

まず構成を説明すると、改質器1の改質部1dから改質ガスを取り出す改質ガス配管20を、エンジン用配管20aと燃料電池用配管20bとに分岐させ、エンジン用配管20aは、ガスクーラ2、ガス配管21及びガスバルブ22を経て吸気

マニホールド4に接続し、エンジン3に改質ガスを供給する。燃料電池用配管20bは、ミキサ23を介してCO変換器24へ接続する。

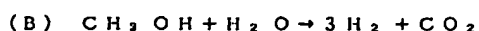
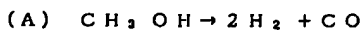
ミキサ23には、生成水タンク15から水ポンプ16によつて生成水も供給され、改質器1から供給される改質ガスにその生成水を混合する。

CO変換器24は、改質器1の改質部1dの下流に設けてあり、ミキサ23において生成水を混合された改質ガス中のCOをCO<sub>2</sub>に変換し、その改質ガスを改質ガス配管25を通して、燃料電池7の燃料ガス室7aへ供給する。

そして、燃料電池7の燃料ガス室7aにおける余剰改質ガス及びクーラ14で分離された空気は、排気管26、27を夫々通つて外部へ排出される。

次に、この実施例の作用を説明する。

燃料がメタノール(CH<sub>3</sub>OH)の場合、改質器によるメタノール改質反応には、主に次の2種類の反応がある。



反応(A)は、吸熱量が大きく、メタノール発熱量の20%に相当するばかりでなく、水を必要としないという長所を持つが、改質ガス中にCOを33%も含むため、燃料電池用にはそのまま使用できない。

一方、反応(B)は、吸熱量はメタノール発熱量の14%であるが、COを含まないため、そのまま燃料電池の燃料として使用しても、燃料極を被毒しないという利点がある。しかし、この反応(B)を完全に行なわせるためには、メタノール1モルに対して水1.5モル(重量比85%)が必要である。

そこで、この発明によるシステムでは、改質器1によつて反応(A)によるメタノール改質を行なつて改質ガスエンジン3の燃料とすると共に、CO変換器24によつて改質ガス中のCOをCO<sub>2</sub>に変換して、燃料電池7の燃料として使用する。

第4図は、この発明による燃料電池システムにおける物質収支を示す説明図である。

改質器1では、前述の反応(A)によつて1モル

のメタノール(CH<sub>3</sub>OH)を1モルのCOと2モルのH<sub>2</sub>(水素)の改質ガスに改質してミキサ23に送る。その改質ガスは、ミキサ23においてクーラ14によつて分離された水(H<sub>2</sub>O)1.5モルと混合され、CO1モル、H<sub>2</sub>2モル及びH<sub>2</sub>O1.5モルをCO変換器24に送る。

CO変換器24では、次式の反応によつて、水を混合された改質ガス中のCO1モルをCO<sub>2</sub>1モルに変換し、CO<sub>2</sub>1モル、H<sub>2</sub>3モル及びH<sub>2</sub>O0.5モルの改質ガスとして燃料電池7の燃料ガス室7aに送る。



このCO変換反応は、銅-亜鉛系触媒のもとで、約250℃で進行する。そして、COを1%以下まで減少させることができる。

燃料電池7では、その空気室7cに送られた空気中の酸素(O<sub>2</sub>)1.5モル及び窒素(N<sub>2</sub>)6モルと共に、夫々燃料極7bと空気極7dで反応してH<sub>2</sub>O3.5モル、CO<sub>2</sub>1モル及びN<sub>2</sub>6モルを生成する。

これらの生成水及びガスは、クーラ14へ送られて冷却され、空気と生成水に分離される。そして分離されたH<sub>2</sub>O1.5モルは、前述のようにミキサ23に供給され、空気は排気管27を通つて排気される。

したがつて、排気中にはH<sub>2</sub>O2モル、CO<sub>2</sub>1モル及びN<sub>2</sub>6モルが含まれる。

燃料電池7で生成される水3.5モルに対して、ミキサ23に供給される水は1.5モルであるから、約43%で足りる。

自動車の通常走行時(市街地走行の場合)には、改質ガスエンジンの平均燃料流量は1.6Kg/hであり、燃料電池の平均燃料流量は0.04Kg/hである。

以上説明してきたように、この発明による改質ガスエンジンは、改質器で生成した改質ガスの大半を直接エンジンの燃料とすると共に、この改質ガスの一部に水を混合して、その改質ガス中のCOをCO変換器によつてCO<sub>2</sub>に変換してから燃料電池に供給するようにしたため、改質器における改質反応に水を必要とせず、且つ燃料電池の

触媒が被毒されて劣化することなくなる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来の改質ガスエンジンの一例を示す構成図、

第2図は、従来の改質ガス燃料電池システムの一例を示す構成図、

第3図は、この発明の一実施例を示す構成図、

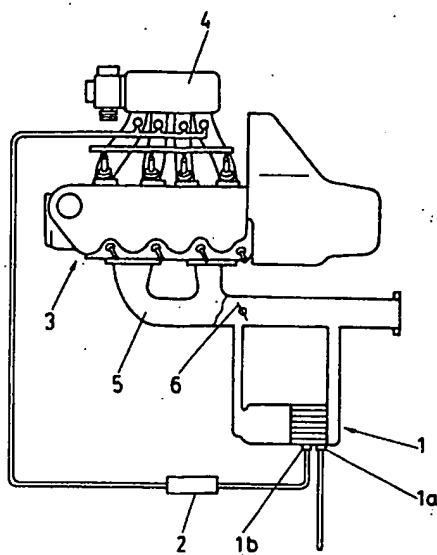
第4図は、この発明の作用を説明するための物質収支説明図である。

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1…改質器     | 3…改質ガスエンジン |
| 7…燃料電池    | 10…燃料タンク   |
| 15…生成水タンク | 23…ミキサ     |
| 24…CO変換器  |            |

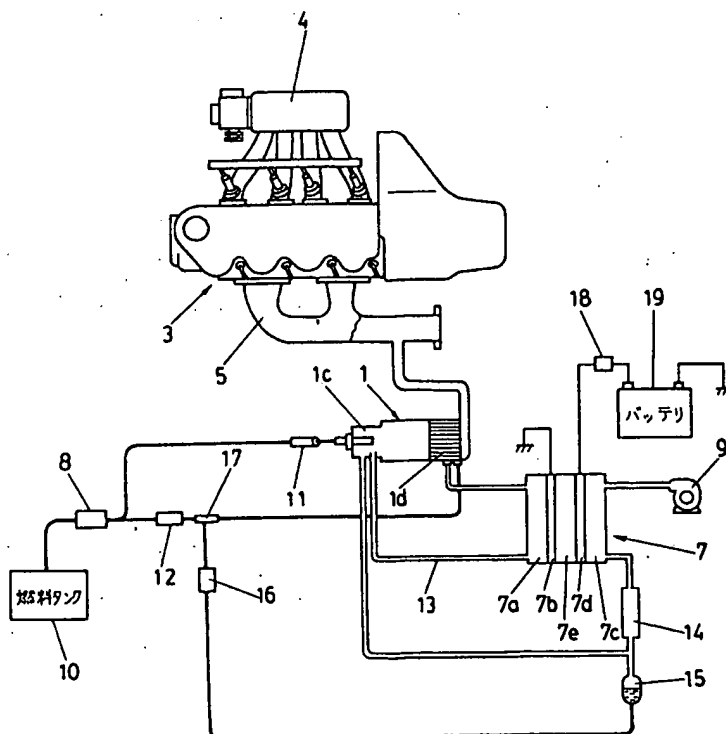
出願人 日産自動車株式会社  
代理人 井理士 大澤 敬



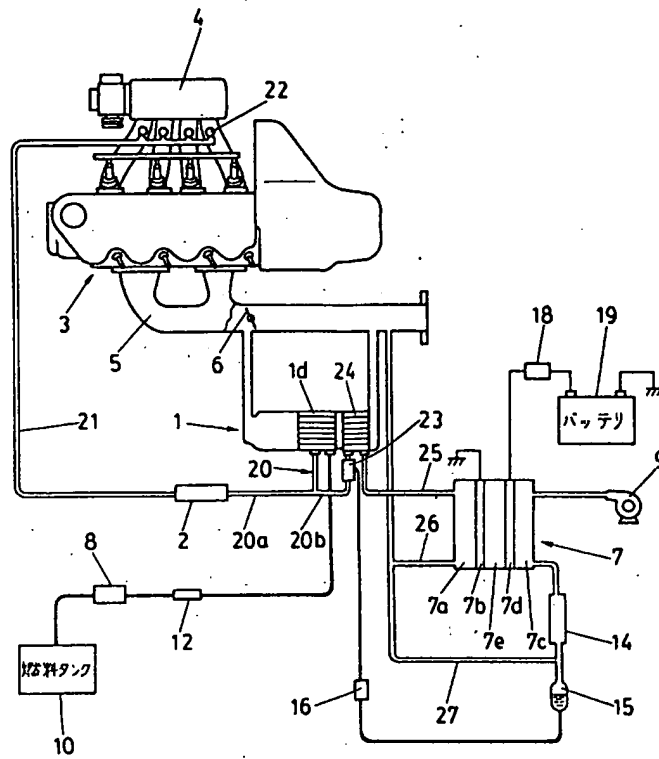
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

